

Kälteerzeugung und Verteilung im neuen HDI-Gerling Verwaltungsgebäude

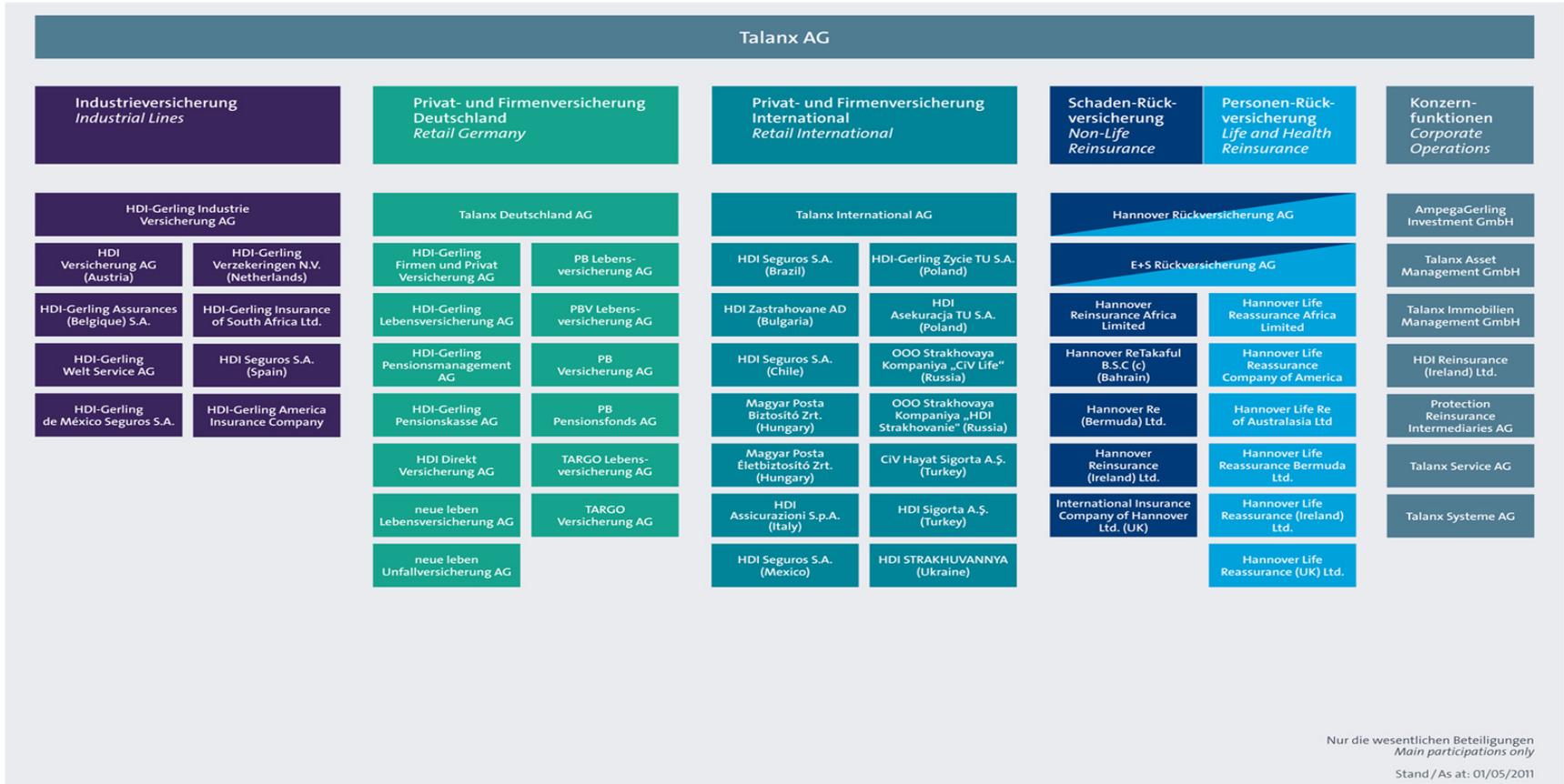
Michael Wiedemann
Hannover-Langenhagen Flughafen

30 Juni 2011

- **Talanx AG**
- **Gebäudeaufbau der neuen Zentrale**
- **Energetisches Konzept**
- **Kältemaschinen**
- **DEC Dessicant and Evaporating Cooling**

TALANX AG Konzernstruktur

Konzernstruktur Group Structure



Nur die wesentlichen Beteiligungen
Main participations only

Stand / As at: 01/05/2011

Kälteerzeugung und Verteilung im neuen HDI-Gerling Verwaltungsgebäude



Kälteerzeugung und Verteilung im neuen HDI-Gerling Verwaltungsgebäude



Kälteerzeugung und Verteilung im neuen HDI-Gerling Verwaltungsgebäude



Kälteerzeugung und Verteilung im neuen HDI-Gerling Verwaltungsgebäude

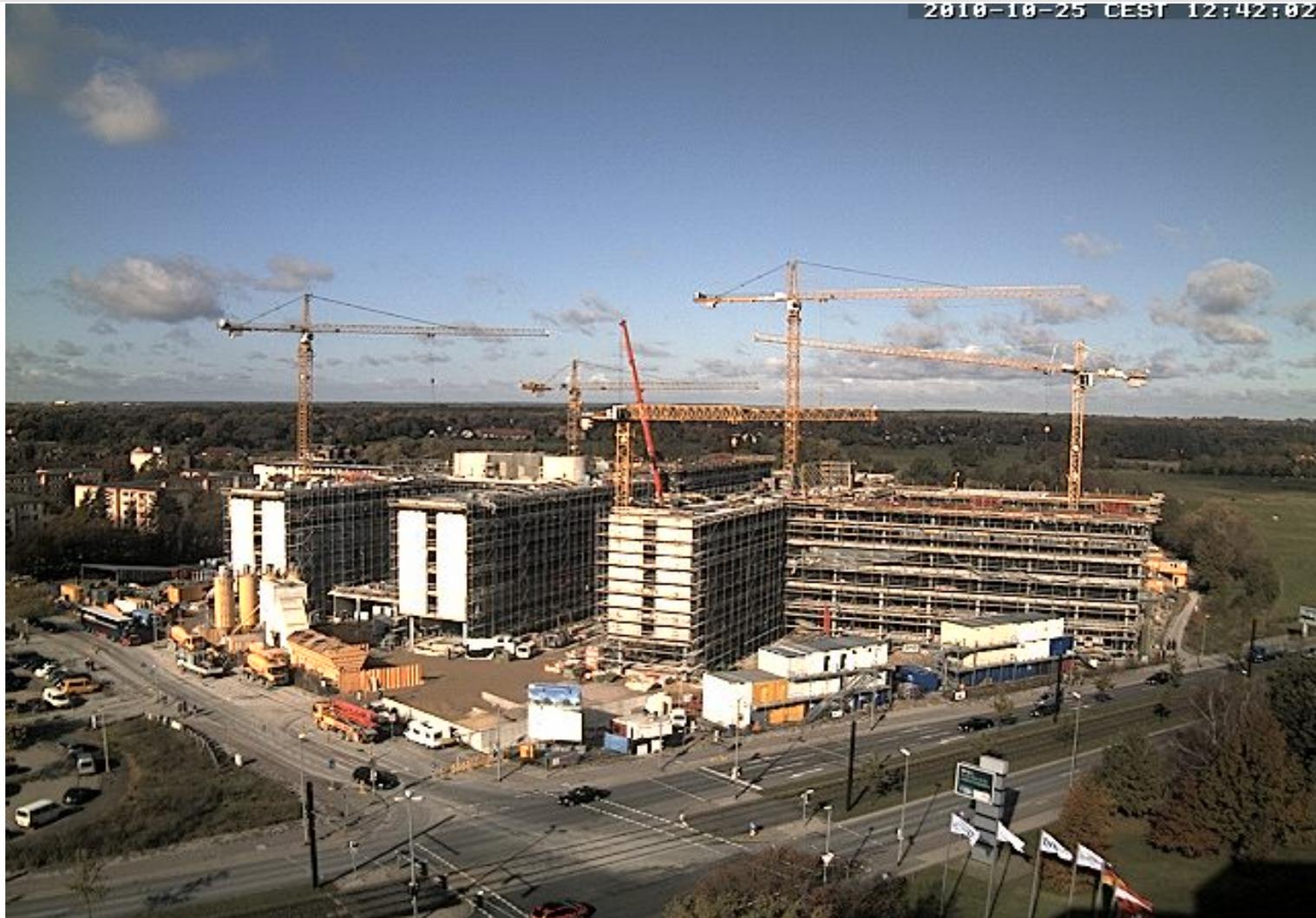


Kälteerzeugung und Verteilung im neuen HDI-Gerling Verwaltungsgebäude

2010-08-23 CEST 09:04:03



Kälteerzeugung und Verteilung im neuen HDI-Gerling Verwaltungsgebäude



Kälteerzeugung und Verteilung im neuen HDI-Gerling Verwaltungsgebäude





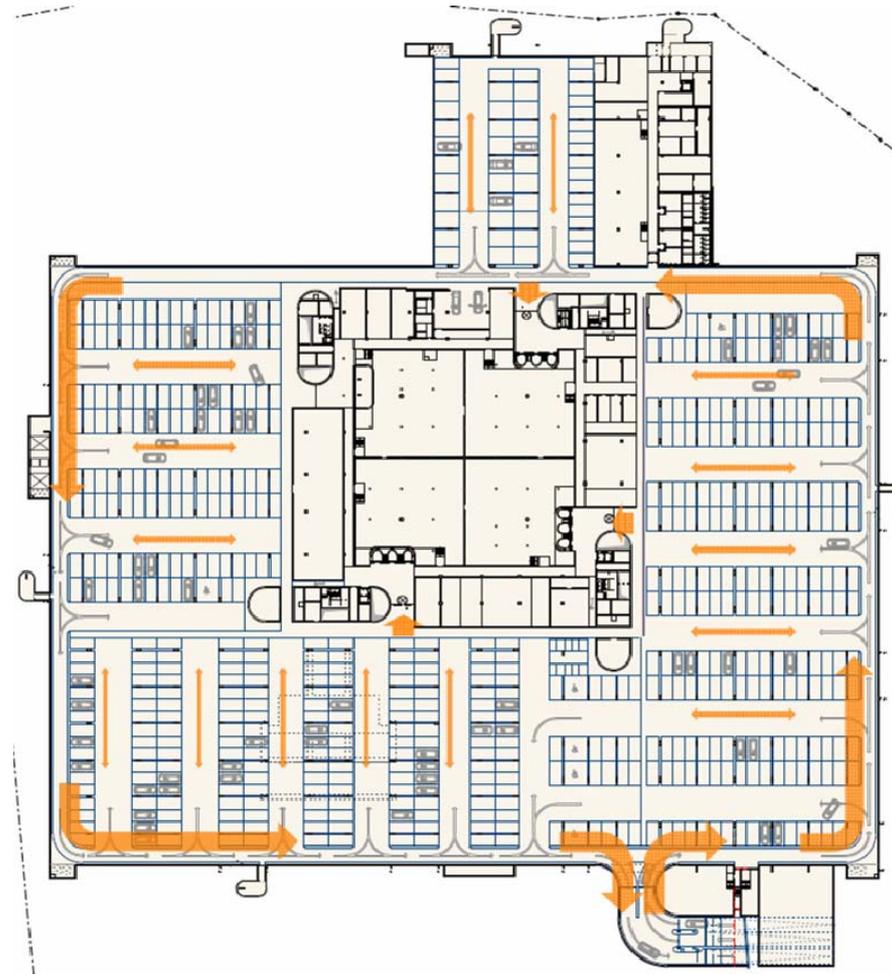
Atrium



Quelle: ingenhoven architects

Park- und Technikebene (UG)

- einfache Orientierung
- Einbahnverkehr
- permanente Raumluftüberwachung



Quelle: ingenhoven architects

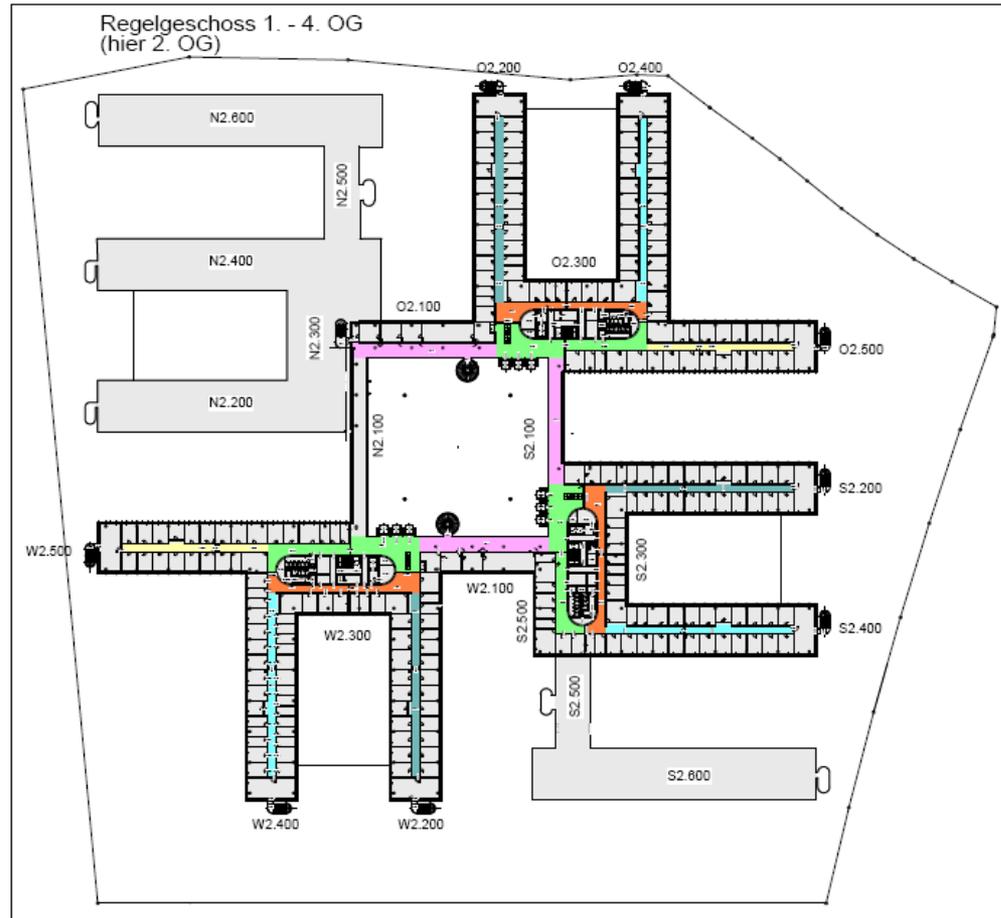
Der Innenraum / Erdgeschoss mit Servicebereichen

- Atrium
- Casino
- Schulung und Tagung
- Service / Anlieferung



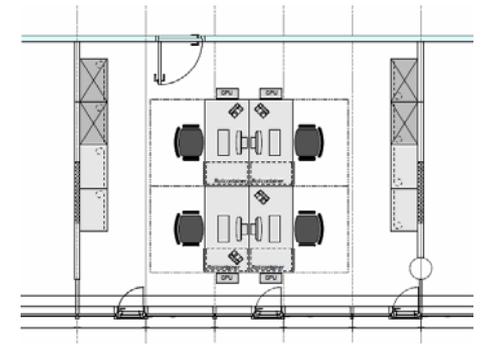
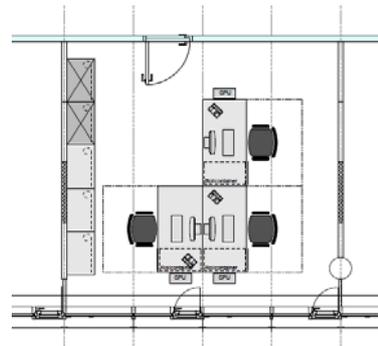
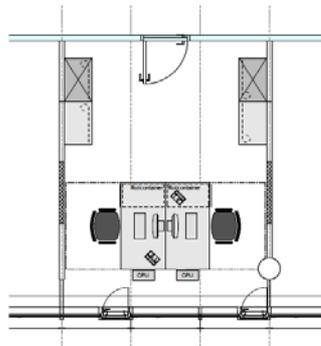
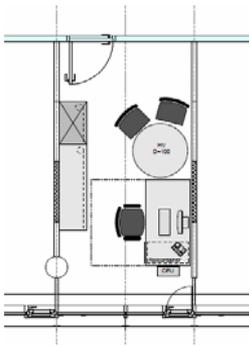
Quelle: ingenhoven architects

Regelgeschosse



Bürowelt

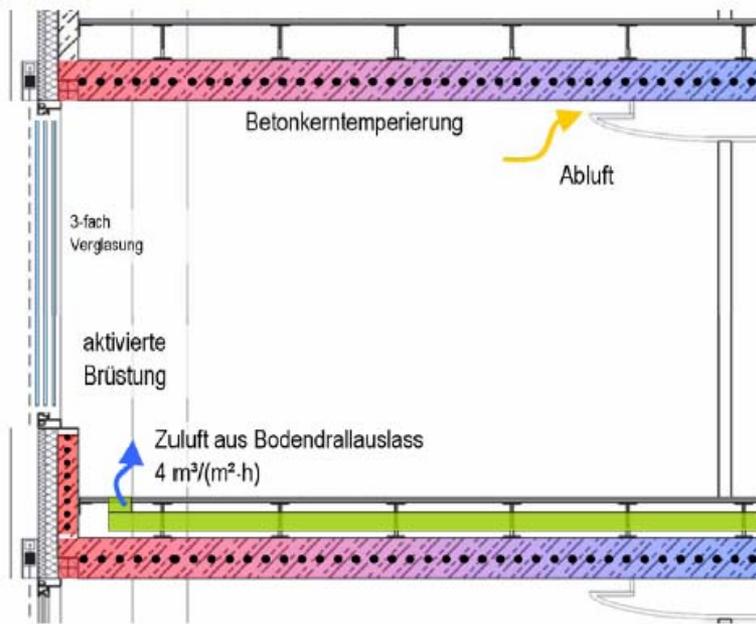
- Büroansicht
- Raumaufteilungen



Quelle: Hungenberg, ingenhoven architects

Klimakonzept

- 3-fach Verglasung
- aktivierte Brüstung
- Bauteilaktivierung



Quelle: ingenhoven architects



Kälteerzeugung

In Kombination mit der Geothermie und der Wärmepumpe ergibt sich für das Gebäude ein maximaler Kältebedarf 1.330 kW.

Zur Kälteerzeugung stehen 2 Systeme zur Verfügung, die Geothermie und zusätzlich 2 Kompressionskältemaschinen.

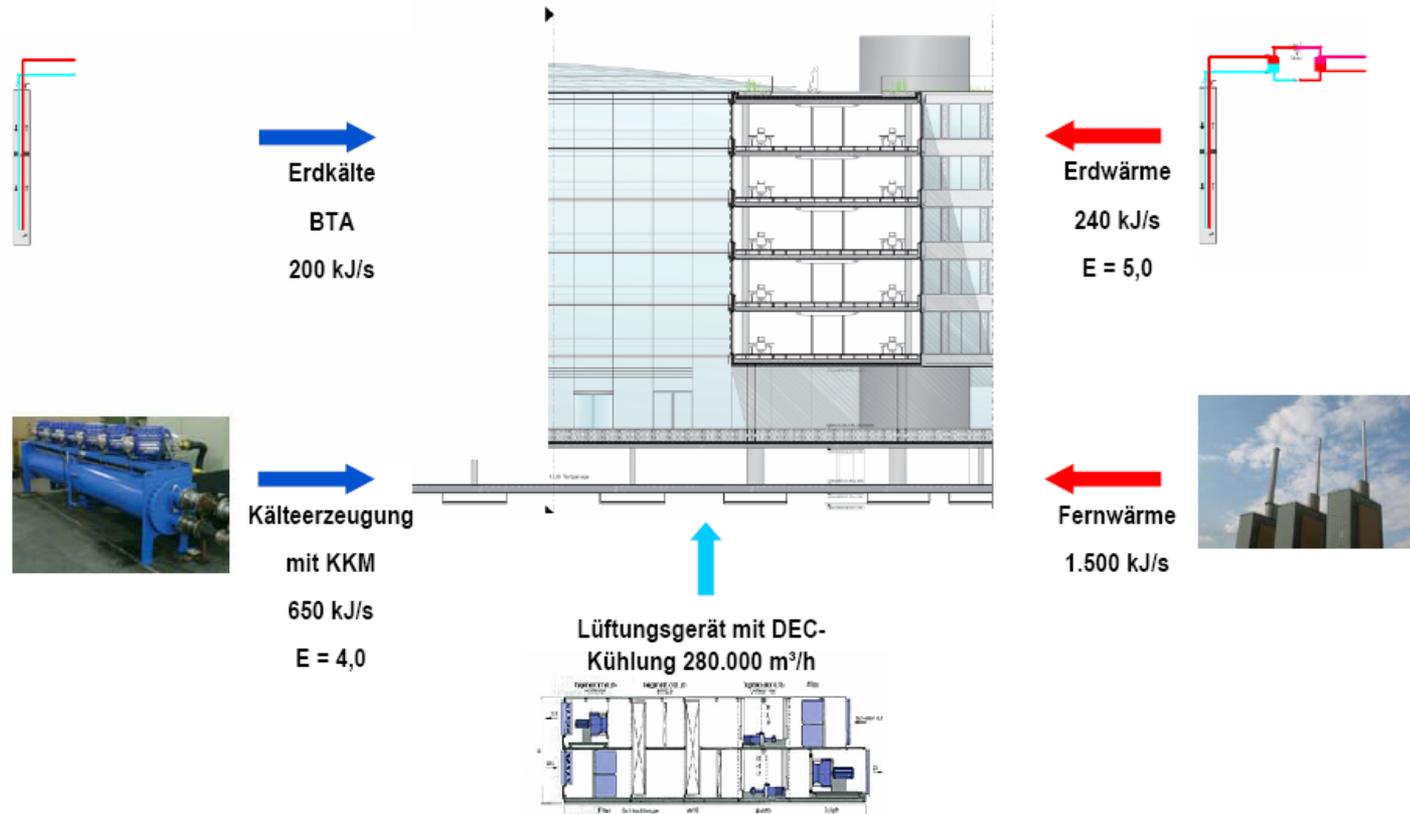
Die Geothermie kann im Kühlbetrieb eine Leistung von ca. 200 kW zur Verfügung stellen.

Der darüber hinaus gehende Kältebedarf wird über Kompressionskältemaschinen abgedeckt.

Der Kältebedarf oberhalb von 200 kW, also ca. 1.130 kW wird über Kompressionskältemaschinen zur Verfügung gestellt.

Hierfür sind 2 hocheffiziente Turbokältemaschinen vorgesehen, wobei jede Maschine auf den halben Leistungsbedarf mit 850 kW ausgelegt ist.

Erdwärme / Erdkälte/ DEC-Lüftung

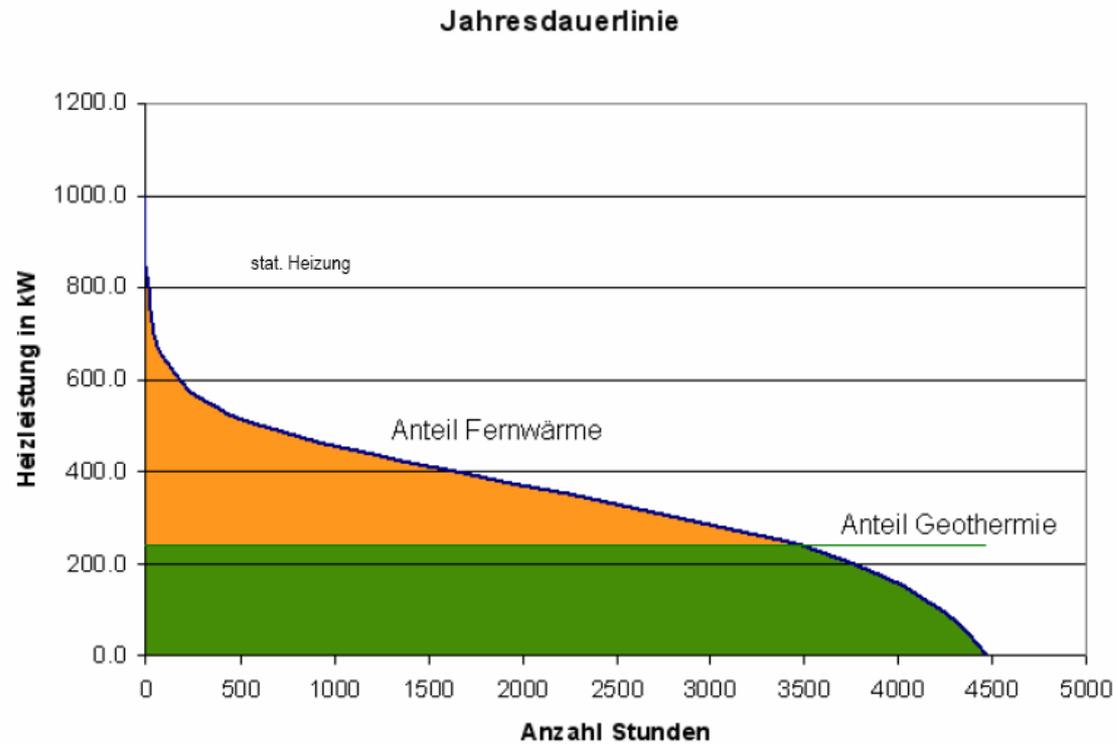
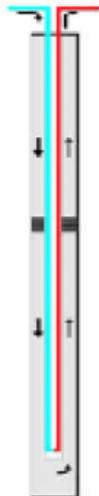


Quelle: ZWP

Ernergiespektrum

Variante 1: Erdwärme/ Erdkälte

- Erdwärme über Wärmepumpe (Grundlast)
- Fernwärme (Spitzenlast)
- Erdkälte (Grundlast)
- Elektrische Kältemaschine (Spitzenlast)
- Oberflächenkühlung (für RLT)



Quelle: ZWP

Geothermieanlage im Freikühlbetrieb

Zu Beginn der Kühlphase (Frühjahr/ Sommer) liegt die Temperatur der durch das Erdreich gekühlten Sole bei ca. -1 bis $+2$ C°.

Somit kann die kühle Sohle direkt über einen Wärmetauscher (Systemtrennung) zur Kühlung des BTA-Netzes genutzt werden ohne Betrieb der Kältemaschinen.

Durch die Energieeinspeisung steigt die Temperatur im Erdreich.

Ab einer Vorlauftemperatur der Sole von 12 C° wird die Temperaturdifferenz zur direkten Nutzung im BTA-Netz zu gering.

Ab diesem Zeitpunkt geht die Geothermieanlage in die zweite Betriebsweise über.

Wärmepumpe im Kühlbetrieb

Die dem BTA-Netz über den Wärmetauscher entzogene Energie wird in die hydraulische Weiche mit einer Systemtemperatur von $15/17,1$ C° gefahren.

Diese wird wiederum über die Wärmepumpe, die jetzt als Kältemaschine betrieben wird, mit der Kaltwasserseite $17/13$ C° versorgt.

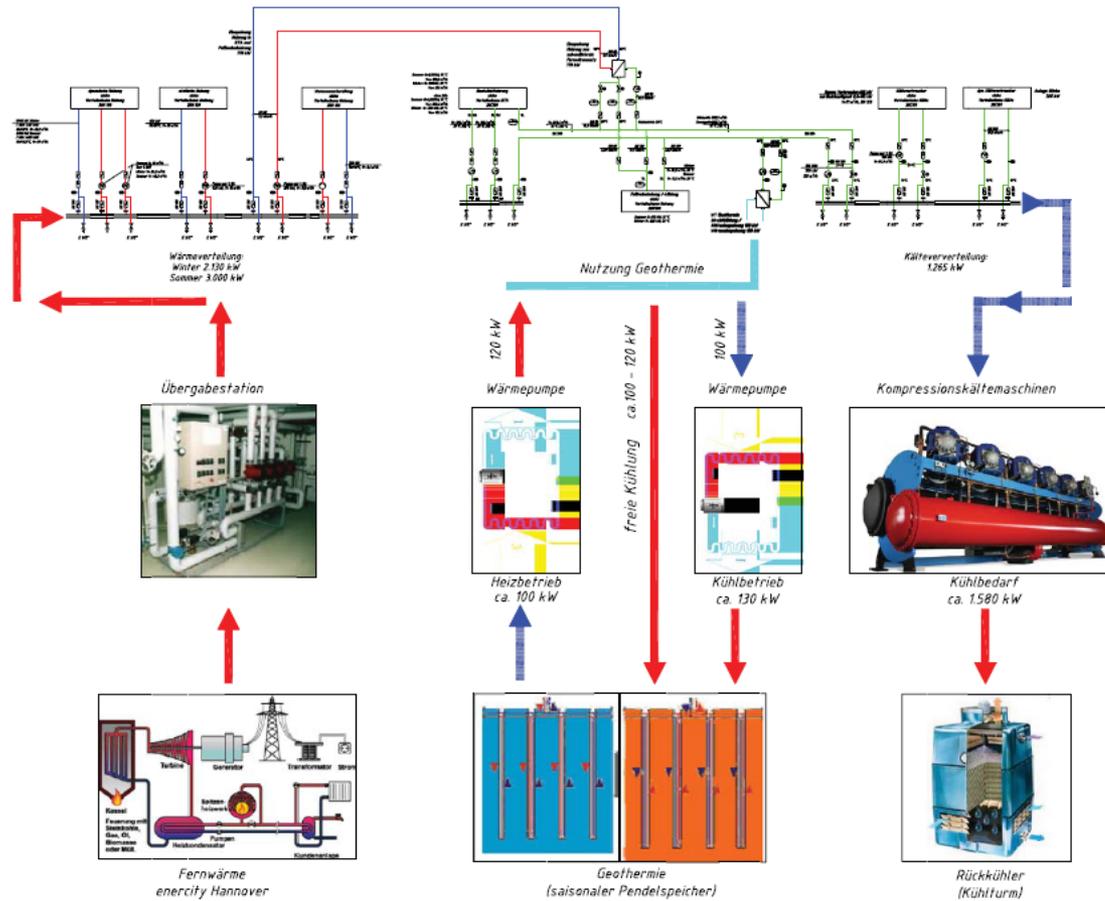
Die entzogene Energie wird in der Maschine auf ein höheres Temperaturniveau angehoben und mit einem erhöhten Temperaturniveau von $26 - 35$ C° an das Erdreich abgegeben.

In dieser Betriebsweise kühlt der Solekreislauf also nicht den BTA-Kreis direkt sondern die als Kältemaschine betriebene Wärmepumpe.

Wärmepumpe



Hydraulische Verteilung



Quelle: ZWP

Kältemaschine



Geothermie im Heizbetrieb

Die dritte Betriebsweise der Geothermie, der Heizbetrieb, wird nachfolgend beschrieben.

Wärmepumpe im Heizbetrieb

In dieser Betriebsweise entzieht die Wärmepumpe dem Erdreich die im Sommer eingespeiste Energie über den Solekreislauf.

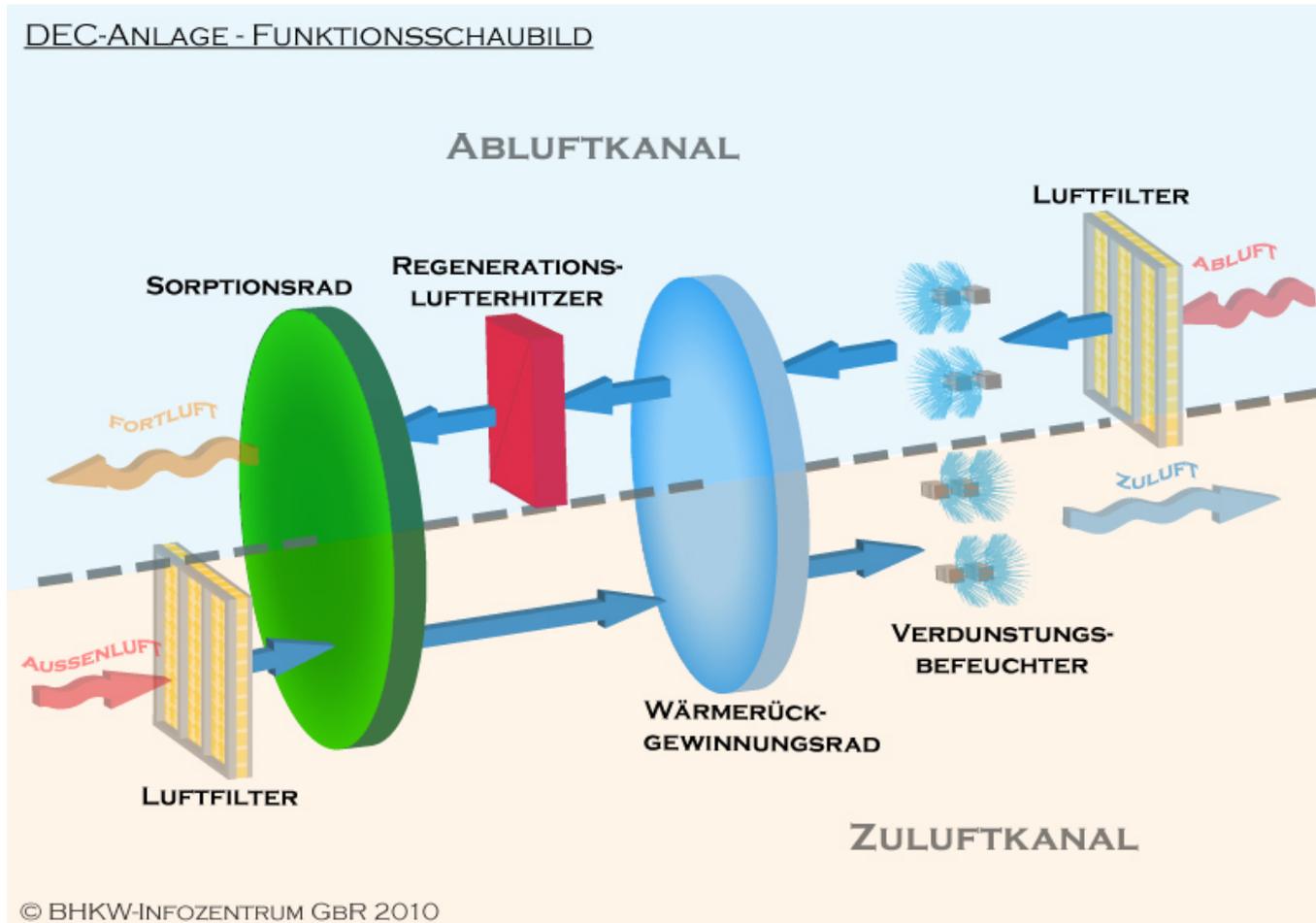
Diese Energie steht zu Beginn des Heizbetriebes mit ca. 25 °C zur Verfügung und wird über die Wärmepumpe auf 30 °C angehoben, so dass es zu Heizzwecken in der BTA zur Verfügung steht.

Mit zunehmender Wärmeentnahme fällt die Erdreichtemperatur auf das Niveau von rund -1 °C ab wodurch der Leistungsbedarf für den Antrieb der Wärmepumpe im Verlauf des Winters steigt.

BTK - Verteiler



DEC - Aufbau



Die Außenluft tritt in das Sorptionsrad ein, das einen Teil der enthaltenen Feuchte aufnimmt. Während dieses Sorptionsprozesses steigt die Temperatur der entfeuchteten Luft.

In der anschließenden Wärmerückgewinnung (regenerativer Rotationswärmeaustauscher) wird die Luft wieder abgekühlt.

Durch die nachfolgende Befeuchtung nimmt die Temperatur ab. Die so auf den Sollwert konditionierte Luft wird dem klimatisierenden Raum zugeführt.

Die im Raum erwärmte Abluft strömt durch den Hochdruckbefeuchter. Die Abluft wird annähernd der (max. Temperaturdifferenz / Abkühlung) adiabat befeuchtet und dadurch gekühlt.

Diese adiabat befeuchtete und gekühlte Luft tritt dann in den Wärmerückgewinner ein, in dem sie als Kühlluft wirkt und Wärme aufnimmt.

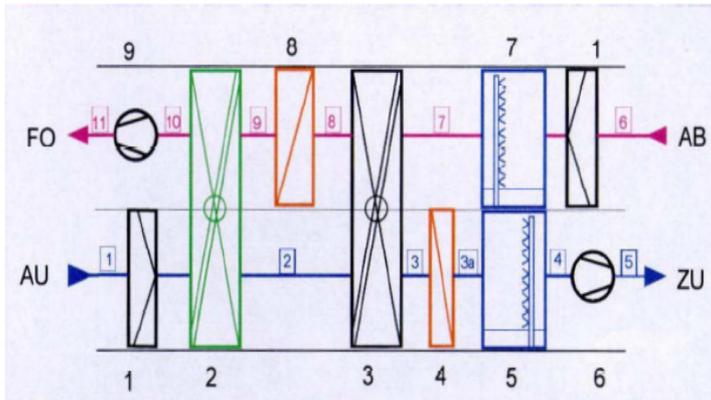
DEC – Funktion

In dem nachfolgenden Erhitzer, der über die Fernwärme bespeist wird, erreicht die Luft die für den Prozess erforderliche Temperatur.

Danach wird sie dem Sorptionsrad als Regenerationsluft zugeleitet. Mittels des Abluftventilators verlässt die Luft die Anlage.

Die Kälteleistung (Pumpenkaltwasser) wird durch Prozessumkehrung der externen Wärmepumpe als Kältemaschine erzeugt.

Schaltbild / HS - Diagramm



Zuluftseite: 1 ... Luftfilter EU7, 2 ... Sorptionsrad, 3 ... Wärmerückgewinnungsrads (rotierender Rekuperator), 4 ... Nacherhitzer für Heizen im Winter, 5 ... Verdunstungsbefeuchter Zuluft, 6 ... Zuluftventilator, AU ... Außenluft, ZU ... Zuluft. Abluftseite: 7 ... Verdunstungsbefeuchter Abluft, 8 ... Luftheizer zur Trocknung des Sorptionsrades, 9 ... Abluftventilator, AB ... Abluft, FO ... Fortluft.

Abbildung 2: beispielhafter Aufbau einer DEC Anlage

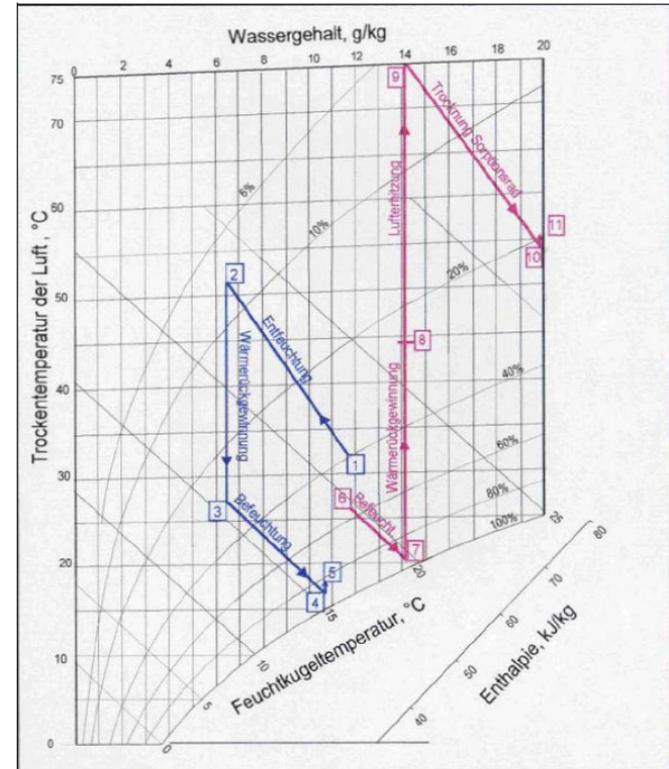
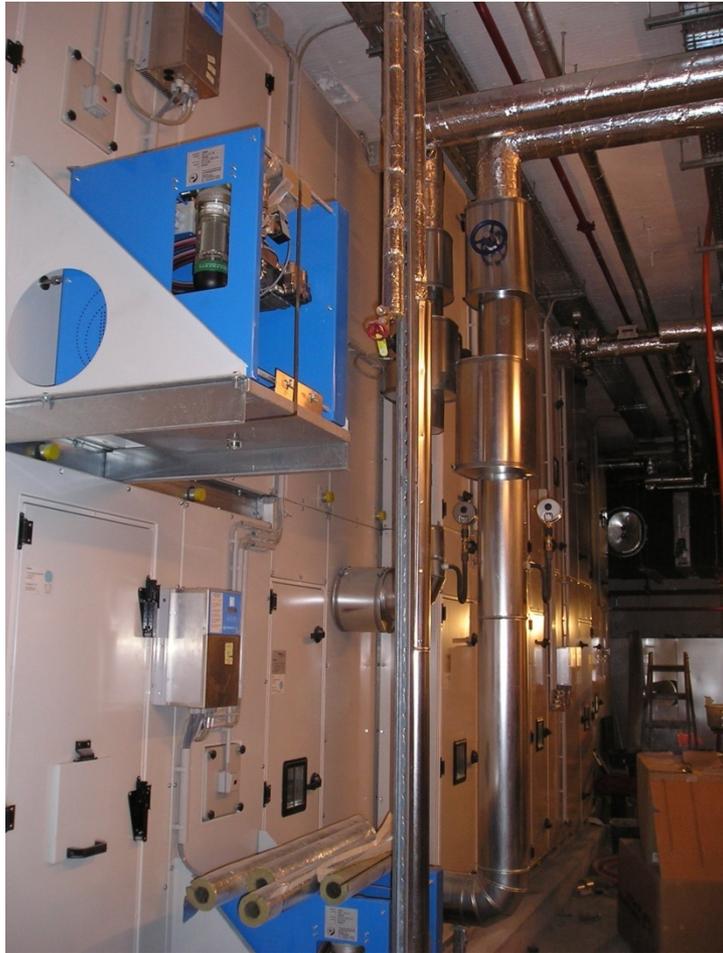


Abbildung 3: Lüftungsprozess in h,x-Diagramm

Quelle: ZWP

DEC - Anlage



Lüfter



Sorptionsrad



Kälteverteilung

Die Kühlung der Obergeschosse erfolgt im Wesentlichen über die in den Decken installierte Bauteilaktivierung, unterstützt durch die Lüftungsanlage.

Im Bereich der Besprechungsräume sind zusätzlich Kühldecken vorgesehen um die Raumtemperaturen individuell regeln zu können.

Im Erdgeschoss werden Induktionsgeräte zur Kühlung im den Konferenzbereich vorgesehen. Zudem werden Umluftkühlgeräte in den EDV-Räumen eingesetzt.

Die Konditionierung der Zuluft erfolgt hauptsächlich durch DEC-Anlagen. Diese Anlagen nutzen Wärme zur „Trocknung“ der Zuluft und kühlen anschließend adiabatisch durch eine Befeuchtung.

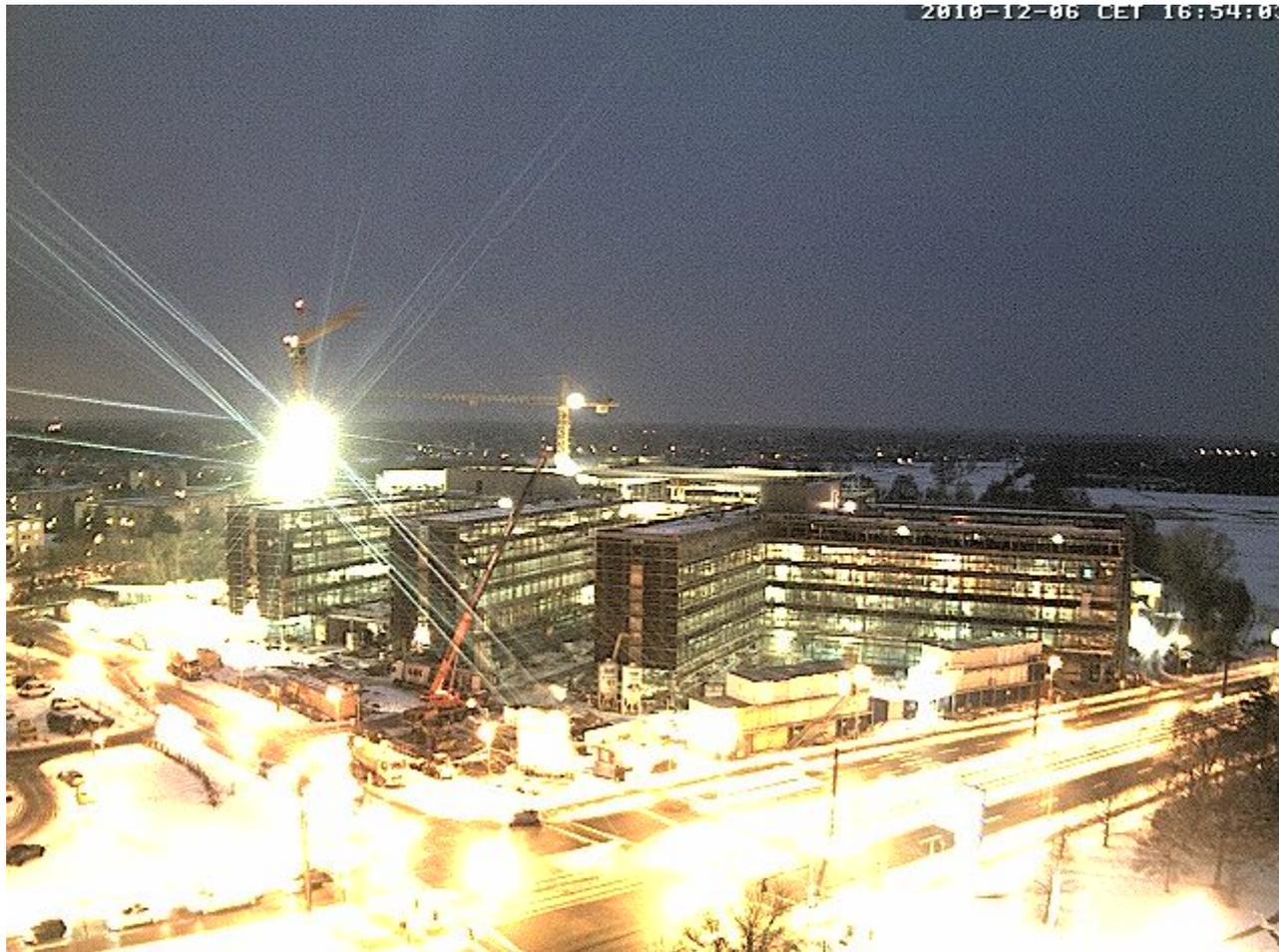
Lediglich die Lüftungsanlage der Küche erhält einen Kühler zur Temperierung der Zuluft.

254 kW Bauteilaktivierung 820 kW Fußbodenkühlung Atrium 100 kW RLT-Geräte 320

Summe 1.494 kW

Die vergleichsweise geringe Kälteleistung von ca. 1500 kW ergibt sich daraus, dass Kühlung und Entfeuchtung der Lüftungsanlagen, mit Ausnahme der Anlage "Küche", über DEC-Systeme ohne Einsatz einer Kältemaschine erfolgt

Kälteerzeugung und Verteilung im neuen HDI-Gerling Verwaltungsgebäude



Kälteerzeugung und Verteilung im neuen HDI-Gerling Verwaltungsgebäude

Ende der Vortrages



Vielen Dank für ihr Interesse!

Für Fragen stehe ich jetzt gerne zur Verfügung!